

12.11.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 13 JAN 2005

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年11月19日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-388747  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-388747]

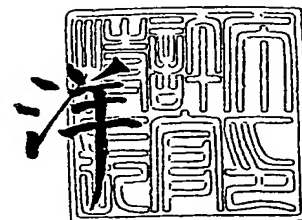
出願人 新電元工業株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P0002273  
【提出日】 平成15年11月19日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01M 8/04  
H02J 7/34  
【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県飯能市南町 1 0 番 1 3 号新電元工業株式会社工場内  
【氏名】 小林 公禎  
【特許出願人】  
【識別番号】 000002037  
【氏名又は名称】 新電元工業株式会社  
【代表者】 高崎 泰明  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 005061  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

電力供給時の出力インピーダンスが比較的大きい燃料電池や太陽電池等を入力源とする DC-DC コンバータにおいて、出力に任意負荷と並列に二次電池を備え、該二次電池に接続される電流制御回路は、前記負荷の電流が減少すると、前記二次電池へ流入する充電電流を増加させ、前記負荷の電流が増加すると、前記二次電池への充電電流を減少させるように制御し、出力電圧が設定する垂下電圧にて維持されるように構成してあることを特徴とする DC-DC コンバータ。

**【請求項 2】**

前記電流制御回路は、DC-DC コンバータの出力電圧と基準電圧とを比較して制御量を出力する比較手段と、この制御量を利用して前記二次電池の定電流制御を行う定電流制御手段とを備えてあることを特徴とする請求項 1 記載の DC-DC コンバータ。

**【請求項 3】**

前記定電流制御手段は、半導体スイッチを用いて定電流制御を行うようにしてあることを特徴とする請求項 2 記載の DC-DC コンバータ。

**【請求項 4】**

前記定電流制御回路は前記比較手段の出力部に接続する第一のレベル変換手段を備え、この第一のレベル変換手段は、DC-DC コンバータの正側の出力端に接続してあるとともに、半導体スイッチの制御端子に接続してあり、前記半導体スイッチの出力端子に第二のレベル変換手段を接続し、この第二のレベル変換手段は、DC-DC コンバータの負側の出力端に接続してあるとともに、第二の半導体スイッチの制御端子に接続し、この第二の半導体スイッチの出力端子は前記二次電池の入力端子に接続してあり、前記負荷の電流が減少すると、前記二次電池へ流入する充電電流を増加させ、前記負荷の電流が増加すると、前記二次電池への充電電流を減少させるように制御し、出力電圧が設定する垂下電圧にて維持されるように構成してあることを特徴とする請求項 3 記載の DC-DC コンバータ。

**【請求項 5】**

入力源の電圧を検出し、任意に設定可能な電圧制御入力と比較制御し、その制御量から入力電圧を定電圧化制御する機能を備えた構成であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の DC-DC コンバータ。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】DC-DCコンバータ

## 【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池の所要の電力を得るDC-DCコンバータに関するものである。

## 【背景技術】

【0002】

従来の燃料電池や太陽電池等を入力源とするDC-DCコンバータにおいて、電力給電時に出力インピーダンスの作用で低下する入力電圧を一定電圧化制御し、入力定電力化を図る手段として、図5に示すような、入力給電電力 $P_{in}$ が出力給電電力 $P_{out}$ より小さいときは、入力電圧が一定電圧化されて、出力電圧が垂下状態となり、入力給電電力 $P_{in}$ が出力給電電力 $P_{out}$ より大きいときは、入力電圧が上昇して、出力電圧が一定電圧になる手段を採っていた（太陽電池に関しては、例えば特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平11-341699号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、このような手段を採用した場合、入力給電電力 $P_{in}$ が出力給電電力 $P_{out}$ より大きいときは、入力電圧が上昇する。そのため、特に燃料電池を入力源とした場合、燃料電池は化学反応により発電するため、急激な電圧環境の変化により、電池の劣化を招くという課題が生じた。

【0004】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、出力側の電力給電を入力側の燃料電池の給電電力と同じとする一定電力化制御を図ることにより、電池出力電圧の上昇を抑制し劣化を防止する新規のDC-DCコンバータを提供する。

## 【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明に係るDC-DCコンバータは、電力供給時の出力インピーダンスが比較的大きい燃料電池や太陽電池等を入力源とするDC-DCコンバータであって、出力に任意負荷と並列に二次電池を備え、該二次電池に接続される電流制御回路は、前記負荷の電流が減少すると、前記二次電池へ流入する充電電流を増加させ、前記負荷の電流が増加すると、前記二次電池への充電電流を減少させるように制御し、出力電圧が設定する垂下電圧にて維持されるように構成してある。

【0006】

前記電流制御回路は、DC-DCコンバータの出力電圧と基準電圧とを比較して制御量を出力する比較手段と、この制御量を利用して前記二次電池の定電流制御を行う定電流制御手段とを備えてある。

【0007】

前記定電流制御手段は、半導体スイッチを用いて定電流制御を行うようにしてある。

【0008】

前記定電流制御回路は前記比較手段の出力部に接続する第一のレベル変換手段を備え、この第一のレベル変換手段は、DC-DCコンバータの正側の出力端に接続してあるとともに、半導体スイッチの制御端子に接続してあり、前記半導体スイッチの出力端子に第二のレベル変換手段を接続し、この第二のレベル変換手段は、DC-DCコンバータの負側の出力端に接続してあるとともに、第二の半導体スイッチの制御端子に接続し、この第二の半導体スイッチの出力端子は前記二次電池の入力端子に接続してあり、前記負荷の電流が減少すると、前記二次電池へ流入する充電電流を増加させ、前記負荷の電流が増加すると、前記二次電池への充電電流を減少させるように制御し、出力電圧が設定する垂下電圧にて維持されるように構成してある。

【0009】

入力源の電圧を検出し、任意に設定可能な電圧制御入力と比較制御し、その制御量から入力電圧を定電圧化制御する機能を備えた構成である。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、出力側に負荷と二次電池を備え、二次電池に電流制御回路を接続し、負荷の電流が減少すると、二次電池への充電電流は電流制御回路により増加し、負荷の電流が増加すると、二次電池への充電電流が減少するように制御構成したことにより、全体の出力給電電力を一定電力化でき入力電圧（例えば燃料電池出力）を一定電圧制御できる効果がある。

【0011】

また、出力電圧は設定する垂下点で安定化されるため負荷に安定電力を給電できる効果もある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

発明を実施するための最良の形態の回路図を図1に示す。図1図示のDC-DCコンバータは、電力供給時の出力インピーダンスZが比較的大きい燃料電池を入力源V<sub>fc</sub>として使用している。なお、本実施例では燃料電池を入力源V<sub>fc</sub>として使用しているが、太陽電池その他出力インピーダンスが比較的大きいものでも本発明を実施することができる。このDC-DCコンバータ本体1は出力側に負荷LOADと二次電池BATTを並列に接続してある。

【0013】

DC-DCコンバータ本体1の出力側に分圧抵抗R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>を接続し、この分圧抵抗R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>の接続点に電流制御回路10を接続してある。この電流制御回路10は二次電池BATTの負極にも接続してある。この電流制御回路10は負荷LOADの電流が減少すると、二次電池BATTへ流入する充電電流を増加させるようにしてある。また、負荷LOADの電流が増加すると、二次電池BATTへの充電電流を減少させるように制御し、出力電圧が設定する垂下電圧にて維持されるようにしてある。なお、電流制御回路10の具体例については後述する。

【0014】

また、本発明に係るDC-DCコンバータは、電圧比較器#Cを備えてある。この電圧比較器#Cは、分圧抵抗R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>により検出された出力電圧信号と、基準電圧Ref1とを比較してレベル変換し、この出力に接続してある比較器#Bに出力するものである。

【0015】

本発明に係るDC-DCコンバータは、差動増幅器#Aを備えてある。この差動増幅器#Aは、DC-DCコンバータの入力電圧を制御する任意値の電圧制御入力V<sub>set</sub>と燃料電池の出力電圧V<sub>fc</sub>とを入力とし、制御信号を出力するよう構成してある。

【0016】

なお、電圧制御入力V<sub>set</sub>は以下の式で示すことができる。

$$V_{set} = V_{fc} * R_2 / (R_1 + R_2)$$

例えば、R<sub>1</sub>=R<sub>2</sub>=1kΩで、電池出力を5Vに制御したいときは、

$$V_{set} = 5V * 1k / (1k + 1k) = 2.5V \text{ となり、外部より } 2.5V \text{ で入力すればよい。}$$

【0017】

この比較器#Bは、電圧検出器#Cより負荷Rの出力電圧をレベル変換してなる電圧信号と、三角波発振器OSCから発振する安定制御するための制御信号とを比較し、DC-DCコンバータ本体1の制御用スイッチQ1に駆動信号を出力するものである。

【0018】

続いて、電流制御回路10の具体例を図2で示し、これについて説明する。電流制御回路10は、DC-DCコンバータの出力電圧と基準電圧Ref2とを比較して制御量を出力する比較回路11と、この制御量を利用して前記二次電池の定電流制御を行う定電流制御

回路 12 とを備えてある。比較回路 11 は比較器 #D を備え、この比較器 #D で出力電圧と基準電圧 Ref2 とを比較してレベル変換し、制御量を出力するように構成してある。

#### 【0019】

定電流制御回路 12 は分圧抵抗 R5, R6 を備えてある。一方の分圧抵抗 R5 の一端を比較器 #D の出力端子に接続し、他方の分圧抵抗 R6 の他端を DC-DC コンバータの正側の出力端に接続してある。また、分圧抵抗 R5, R6 との接続点に半導体スイッチ Q2 の制御端子に接続し、さらに、定電流制御回路 12 は分圧抵抗 R7, R8 を備えてある。一方の分圧抵抗 R7 の一端を半導体スイッチ Q2 の出力端子に接続し、他方の分圧抵抗 R8 の他端を DC-DC コンバータの負側の出力端に接続してある。

#### 【0020】

また、分圧抵抗 R7, R8 との接続点に第二の半導体スイッチ Q3 の制御端子に接続し、この第二の半導体スイッチ Q3 は二次電池 BATT の負の端子に接続してある。そのために、出力電圧が上昇した場合に半導体スイッチ Q2 及び第二の半導体スイッチ Q3 をオンさせることにより、二次電池 BATT に電力を定電流にて供給して、DC-DC コンバータの出力電圧を基準電圧 Ref2 で決まる電圧まで下げるように構成してある。

#### 【0021】

また、出力電圧が下降した場合に半導体スイッチ Q2 及び第二の半導体スイッチ Q3 をオフさせることにより、二次電池 BATT への電力の供給を抑制して、DC-DC コンバータの出力電圧を基準電圧 Ref2 で決まる電圧まで上げるように構成してある。

#### 【0022】

上記のように構成してある DC-DC コンバータは、以下のように作用する。なお、電流制御回路が機能しない場合の電力特性について図 3 に示し、電流制御回路が機能する場合の電力特性について図 4 に示す。本発明に係る DC-DC コンバータは、先ず、負荷 LOAD に流れる電流が定格以上の状態（垂下）にある場合は、電流制御回路 10 は機能せず、DC-DC コンバータ出力及び二次電池 BATT から電流が供給される。二次電池 BATT はダイオード D1 を介して給電を行う。

#### 【0023】

続いて、負荷電流  $I_o$  が減少した場合について説明する。負荷電流  $I_o$  が低下すると、出力電圧  $V_o$  は上昇する。出力電圧  $V_o$  が上昇し、出力電圧  $V_o$  が基準電圧 Ref2 を上回ると、電流制御回路 10 に設けた比較器 #D から負方向の制御量を出力する。これが分圧抵抗 R5, R6 を介して半導体スイッチ Q2 の制御端子に出力され、半導体スイッチ Q2 はオンする。さらに、分圧抵抗 R7, R8 を介して第二の半導体スイッチ Q3 の制御端子に出力され、第二の半導体スイッチ Q3 もオンすると、二次電池 BATT に流れる充電電流が増加して、出力供給電力  $P_{out}$  は一定化する。これにより、出力電圧  $V_o$  も垂下点で安定させることができる。

#### 【0024】

続いて、負荷電流  $I_o$  が増加した場合について説明する。負荷電流  $I_o$  が増加すると、出力電圧  $V_o$  は下降する。出力電圧  $V_o$  が下降し、出力電圧  $V_o$  が基準電圧 Ref2 を下回ると、電流制御回路 10 に設けた比較器 #D から正方向の制御量を出力する。これが分圧抵抗 R5, R6 を介して半導体スイッチ Q2 の制御端子に出力され、半導体スイッチ Q2 はオフする。さらに、分圧抵抗 R7, R8 を介して第二の半導体スイッチ Q3 の制御端子に出力され、第二の半導体スイッチ Q3 もオフすると、二次電池 BATT に流れる充電電流が減少して、出力供給電力  $P_{out}$  は一定化する。これにより、出力電圧  $V_o$  も垂下点で安定させることができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0025】

本発明によれば、出力側に負荷と二次電池を備え、二次電池に電流制御回路を接続し、負荷の電流が減少すると、二次電池への充電電流は電流制御回路により増加し、負荷の電流が増加すると、二次電池への充電電流が減少するように制御構成したことにより、全体の出力給電電力を一定電力化でき入力電圧（例えば燃料電池出力）を一定電圧制御できる

## 【0026】

また、出力電圧は設定する垂下点で安定化されるため負荷に安定電力を給電できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0027】

【図1】本発明に係るDC-DCコンバータにおける発明を実施するための最良の形態の回路図である。

【図2】本発明DC-DCコンバータの要部の一実施例を示す回路図である。

【図3】電流制御回路が機能しない場合の電力特性を示す動作波形図である。

【図4】電流制御回路が機能する場合の電力特性を示す動作波形図である。

【図5】従来のDC-DCコンバータを示す回路図である。

## 【符号の説明】

## 【0028】

V<sub>fc</sub> 入力源（燃料電池）

V<sub>set</sub> 電圧制御入力

LOAD 負荷

BATT 二次電池

1 DC-DCコンバータ本体

2 動作状態検出回路

10 電流制御回路

11 比較回路

12 定電流制御回路

#A 差動増幅器

#B 比較器

#C 電圧検出器

#D 比較器

OSC 三角波発振器

Q1 DC-DCコンバータ本体1の制御用スイッチ

Q2, Q3 半導体スイッチ

R1, R2 抵抗

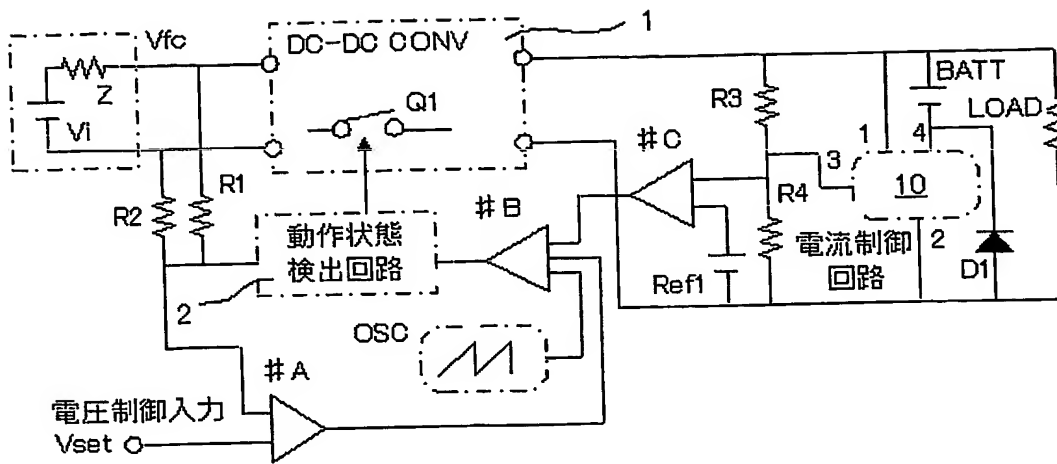
R3, R4, R5, R6, R7, R8 分圧抵抗

Ref1, Ref2 基準電圧

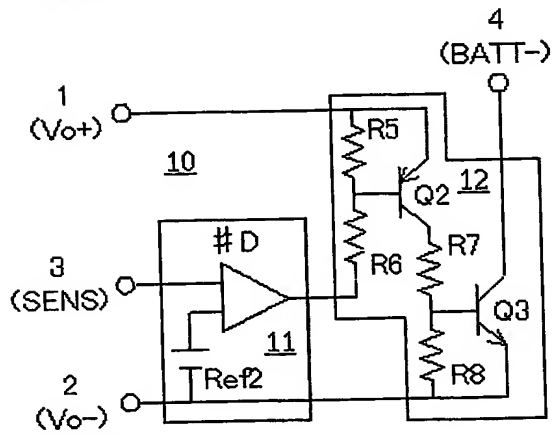
D1 ダイオード

【書類名】 図面

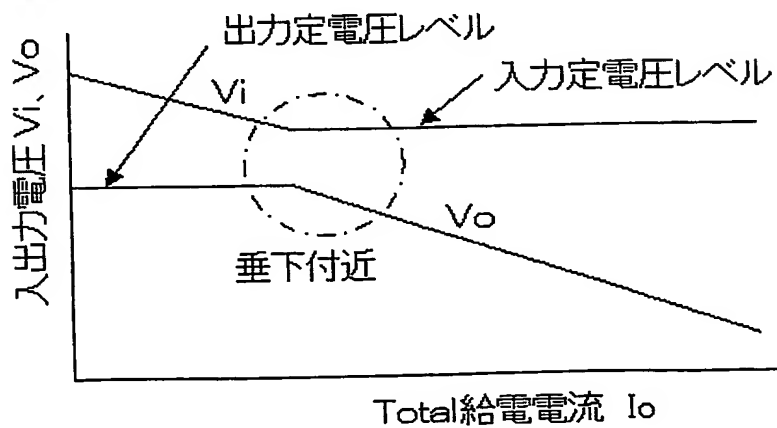
【図 1】



【図 2】

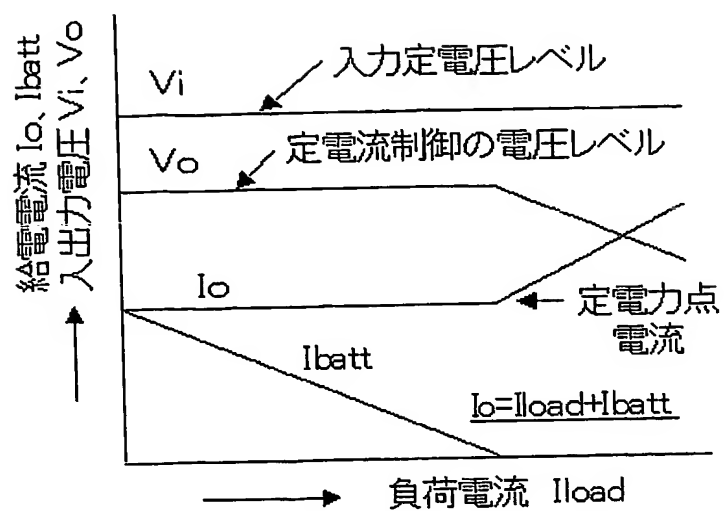


【図 3】

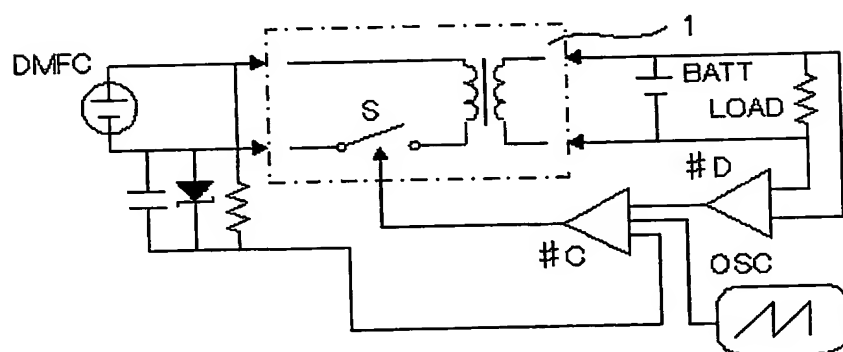




【図 4】



【図 5】



## 【書類名】要約書

【課題】 本発明は、出力側の電力給電を入力側の燃料電池の給電電力と同じとする一定電力化制御を図ることにより、電池出力電圧の上昇を抑制し劣化を防止する新規のDC-DCコンバータを提供する。

【解決手段】 電力供給時の出力インピーダンスが比較的大きい燃料電池や太陽電池等を入力源 $V_{fc}$ とするDC-DCコンバータにおいて、出力に任意負荷LOADと並列に二次電池BATTを備え、二次電池BATTに接続される電流制御回路10は、負荷LOADの電流が減少すると、二次電池BATTへ流入する充電電流を増加させ、負荷LOADの電流が増加すると、二次電池BATTへの充電電流を減少させるように制御し、出力電圧 $V_o$ が設定する垂下電圧にて維持されるように構成してあることを特徴とするDC-DCコンバータ。

【選択図】 図1

特願 2003-388747

出願人履歴情報

識別番号

[000002037]

1. 変更年月日

[変更理由]

住所

氏名

1990年 8月28日

新規登録

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

新電元工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**